

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-79132 ✓

(43)公開日 平成8年 (1996) 3月22日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/707			H 0 4 J 13/00	D
7/26			H 0 4 B 7/26	A
H 0 4 L 27/22		9297-5K	H 0 4 L 27/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-211038

(22)出願日 平成6年 (1994) 9月5日

(71)出願人 000187725

松下通信工業株式会社

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 永 瀬 拓

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 蔵合 正博

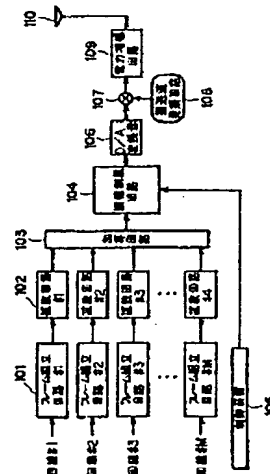
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スペクトル拡散方式通信装置

(57)【要約】

【目的】 送信電力増幅器の消費電力とコストの低減を図る。

【構成】 デジタル信号の伝送方式として直接スペクトル拡散方式を用いた携帯電話基地局装置において、複数のチャネルの信号を符号分割多重して伝送する場合、多重化された信号の持つダイナミックレンジよりも小さい許容ダイナミックレンジの送信電力増幅器 109 を用い、その前段に、送信電力増幅器 109 のダイナミックレンジの不足の影響を最小になるような振幅制限レベルに設定された振幅制限回路 104 を設ける。この振幅制限回路は、演算用 L S I を用いた構成にしても、ROM 読み出し方式による簡素化された構成にしてもよい。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル信号の伝送方式として直接拡散スペクトル拡散方式を用い、複数のチャネルが符号分割多重された信号が持つダイナミックレンジよりも、許容ダイナミックレンジの小さい送信電力増幅器を用い、前記送信電力増幅器の前段に、前記送信電力増幅器のダイナミックレンジの不足の影響を小さくするような振幅制限レベルに設定された振幅制限回路を設けたことを特徴とするスペクトル拡散方式通信装置。

【請求項2】 振幅制限回路が、複素振幅計算回路および減衰係数計算回路により計算された減衰係数を入力信号に乗算する乗算回路を備えた請求項1記載のスペクトル拡散方式通信装置。

【請求項3】 振幅制限回路が、予め計算された入力値に対応する出力値を格納したROMを備えた請求項1記載のスペクトル拡散方式通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スペクトル拡散方式通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図5は従来のスペクトル拡散方式携帯電話基地局装置の構成を示している。各々の回線は、フレーム組立回路501で各種の制御情報等を付随させた送信フレームフォーマットに組み込まれた後、拡散回路502でその回線に割り当てられた拡散符号により拡散され、加算回路503で1系統にまとめられる。この装置例においては、QPSK等の直交変調方式を用いるため、回線毎の拡散回路の出力および加算回路の出力は、I成分とQ成分の2系統からなる。加算回路503の出力は、D/A変換器504によりアナログ信号に変換され、ミキサ505で搬送波発振回路506からの搬送波信号と混合されて変調信号に変換され、電力増幅回路507で増幅され、送信アンテナ508から送信される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のスペクトル拡散方式携帯電話基地局装置では、複数のチャネルが多重された信号の振幅情報を忠実に送信レベルに反映させることが必要とされ、送信電力増幅回路の効率が低く、消費電力が大きいという問題があった。また送信電力増幅回路の許容ダイナミックレンジを多重信号に対して十分に確保できない場合には、多重信号の大振幅の部分では帯域外スプリアスが増加するという問題があり、これを避けようとする多重信号の小振幅の部分の失われ、その結果各回線間の干渉が増加し、誤り率特性が著しく劣化するという問題があった。

【0004】 本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、ダイナミックレンジを小さく設定しても誤り率劣化等の悪影響を及ぼさずに消費電力の低減を図ることのできる優れたスペクトル通信方式通信装置を提

2

供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、同一搬送波に複数のチャネルが符号分割多重された信号のダイナミックレンジよりも小さなダイナミックレンジの送信電力増幅器を用い、送信電力増幅器の前段に、送信電力増幅器のダイナミックレンジの不足の影響が最小になるような振幅制限レベルに設定した振幅制限回路を設けたものである。

10 【0006】

【作用】 したがって、本発明によれば、基地局電力増幅器の所要ダイナミックレンジを小さく設定することが可能になり、誤り率劣化等を起こすことなく消費電力とコストの低減を図ることができる。

【0007】

【実施例】

（実施例1） 図1は本発明の第1の実施例における直接スペクトル拡散方式を用いた携帯電話基地局装置の送信部の構成を示すものである。図1において、101は各回線毎に設けられたフレーム組立回路、102はフレームに組み立てられた送信信号に拡散を施す拡散回路、103は各拡散回路102の出力を1系統にまとめるための加算回路、104は現在多重されている回線数に応じた最適な振幅制限レベルの振幅制限を行なう振幅制限回路、105は振幅制限回路104に回線数情報を与える制御装置、106は振幅制限された多重信号をアナログ信号に変換するD/A変換器、107はミキサ、108は搬送波発振回路、109はミキサ107により混合された送信信号を増幅する電力増幅回路、110は送信アンテナである。

30 【0008】 次に上記実施例の動作について説明する。各々の回線は、フレーム組立回路101で各種の制御情報等を付随させた送信フレームフォーマットに組み込まれた後、拡散回路102でその回線に割り当てられた拡散符号により拡散される。回線毎の拡散回路102の出力は、加算回路103で1系統にまとめられ、振幅制限回路104に送られる。本実施例においては、QPSK等の直交変調方式を用いるため、回線毎の拡散回路102の出力および加算回路103の出力はI成分とQ成分の2系統からなる。振幅制限回路104では、現在多重されている回線数の情報を制御装置105から受け取り、多重されている回線数に応じた最適な振幅制限レベルの振幅制限を行なう。振幅制限された多重信号は、D/A変換器106によりアナログ信号に変換され、ミキサ107で搬送波発振回路106からの搬送波信号と混合されて変調信号に変換され、電力増幅回路109で増幅され、送信アンテナ110から送信される。

40 【0009】 次に、振幅制限回路104について説明する。拡散符号としてM系列やGold系列などの2値の拡散符号を使用した場合、拡散符号の要素を+1、-1とす

50

ると、N回線が多重された信号は $-N$ 、 $-N+2$ 、 $\dots$ 、 $N-2$ 、 $N$ の $N+1$ 値をとる。このため各回線の拡散符号の相互相関特製を劣化させることなく多重するためには、拡散から逆拡散までのプロセスで $N+1$ 値の振幅情報が保存されている必要がある。しかし多重回線Nが大きい場合には、N回線多重した信号の振幅の絶対値がN付近の値をとる確率、すなわち全回線の拡散符号が同時に $+1$ または $-1$ となる確率は非常に小さく、したがって振幅制限による特性の劣化は非常に小さい。この性質により、送信電力増幅器の許容ダイナミックレンジが多重信号に対して十分に確保できない場合には、多重信号のとりうる振幅のすべての範囲を送信電力増幅回路に入力するよりも、発生頻度の少ない大振幅の部分は切り捨て、小振幅の範囲を送信電力増幅回路に入力する方が誤り率特性の点で有利である。さらに振幅制限を行なうレベルには最適値が存在することが、計算機シミュレーションで確認されている。本実施例では、多重回線数に応じた最適な振幅制限レベルをあらかじめ計算機シミュレーション等で求め、振幅制限回路104の内部に記憶さ

$$Z_{in} = (I_{in}^2 + Q_{in}^2)^{1/2}$$

計算された振幅は、減衰係数計算回路206に入力される。減衰係数計算回路206は、以下の式(2)、

$$\text{if } Z_{in} \leq Z_{max}, \quad A = 1$$

$$\text{if } Z_{in} > Z_{max}, \quad A = Z_{max} / Z_{in}$$

最後に、乗算回路207、208により入力信号( $I_{in}$  201、 $Q_{in}$  202)に減衰係数Aを乗算し、出力信号( $I_{out}$  203、 $Q_{out}$  204)を得る。これにより、

$$Z_{out} = (I_{out}^2 + Q_{out}^2)^{1/2} = A Z_{in} \quad \dots (4)$$

【0013】(実施例2) 図3は本発明の第2の実施例における直接スペクトル拡散方式を用いた携帯電話基地局装置の送信部の構成を示すものである。図3において、301は各回線毎に設けられたフレーム組立回路、302はフレームに組み立てられた送信信号に拡散を施す拡散回路、303は各拡散回路302の出力を1系統にまとめるための加算回路、304は現在多重されている回線数に応じた最適な振幅制限レベルの振幅制限を行なう振幅制限回路、305は振幅制限回路304に回線数情報を与える制御装置、306は振幅制限された多重信号をアナログ信号に変換するD/A変換器、307はミキサ、308は搬送波発振回路、309はミキサ307により混合された送信信号を増幅する電力増幅回路、310は送信アンテナである。

【0014】次に上記実施例の動作について説明する。各々の回線は、フレーム組立回路301で各種の制御情報等を付随させた送信フレームフォーマットに組み込まれた後、拡散回路302でその回線に割り当てられた拡散符号により拡散される。回線毎の拡散回路302の出力は、加算回路303で1系統にまとめられ、振幅制限回路304に送られる。本実施例においては、QPSK等の直交変調方式を用いるため、回線毎の拡散回路30

せておき、現在の多重回線数に対する最適な振幅制限を行なわせる。

【0010】なお、振幅制限レベルの最適値は多重回線数によって異なるが、一般に符号分割多重方式では、多重回線数が少ない場合には誤り率特性に余裕があるので、振幅制限レベルを多重し得る最大の回線数での最適値に固定しても、振幅制限の効果は得られる。この場合は、現在多重されている回線数の情報を制御装置から受け取る必要はない。

【0011】図2は本実施例における振幅制限回路104の構成を示す。振幅制限回路104の入力と出力は、それぞれ直交する2成分( $I_{in}$  201と $Q_{in}$  202、 $I_{out}$  203と $Q_{out}$  204)によって表現される複素数である。また、それら全ての成分は、数ビット幅のデジタル信号で表現される。振幅制限回路104中の複素振幅計算回路205は、入力201、202の複素振幅 $Z_{in}$ を計算する。複素振幅 $Z_{in}$ は、式(1)で表される。

$$\dots (1)$$

(3)により、入力の振幅に応じた減衰係数Aを計算する。

$$\dots (2)$$

$$\dots (3)$$

出力の複素振幅 $Z_{out}$ は、常に最大振幅 $Z_{max}$ 以下となる。複素振幅 $Z_{out}$ は、式(4)で表される。

2の出力および加算回路303の出力はI成分とQ成分の2系統からなる。振幅制限回路304では、現在多重されている回線数の情報を制御装置305から受け取り、多重されている回線数に応じた最適な振幅制限レベルの振幅制限を行なう。振幅制限された多重信号は、D/A変換器306によりアナログ信号に変換され、ミキサ307で搬送波発振回路306からの搬送波信号と混合されて変調信号に変換され、電力増幅回路309で増幅され、送信アンテナ310から送信される。

【0015】次に、振幅制限回路304について説明する。上記第1の実施例における振幅制限回路104の構成は、デジタル乗算器やデジタル加算器などの演算用LSIを多数含んでいる。そのため、回路構成が非常に複雑であり、装置のコストと消費電力が大きい。そこで、本実施例では、図4に示すように、上記第1の実施例における振幅制限回路104をROMに置き換え、入力値に対応した出力値をそのROMから読み出すという回路構成にすることにより、多数の演算用LSIを必要とした振幅制限回路が、ROMのみで構成可能となり、装置の規模が小さくなり、コストと消費電力を低減することができる。

【0016】図4において、振幅制限回路304は、2

つのROM405、406で構成される。ROM-I405とROM-Q406のアドレスバスには、入力信号Iin401、Qin402を接続する。ROM-I405とROM-Q406のデータバスからは、出力信号Iout403、Qout404を取り出す。Iin401、Qin402、Iout403、Qout404は、数ビットで表現されるデジタル信号である。例としてNビットの信号であるとする、ROM-I405、ROM-Q406には、2N本のアドレスバスとN本のデータバスを持つROMを使用する。

【0017】ROM-I405には、発生しうる入力信

if  $Z_{in} \leq Z_{max}$ ,  $I_{out} = I_{in}$

$Q_{out} = Q_{in}$

if  $Z_{in} > Z_{max}$ ,  $I_{out} = A I_{in} = I_{in} \cdot Z_{max} / Z_{in}$

$Q_{out} = A Q_{in} = Q_{in} \cdot Z_{max} / Z_{in} \dots (5)$

以上の計算式により、 $Z_{in} > Z_{max}$  のときは、振幅が $Z_{max}$ である信号が出力される。

【0019】以上の構成により、振幅制限回路304に入力信号Iin401、Qin402を与えるだけで、任意の入力信号に一意に対応する出力信号Iout403、Qout404を得ることができる。

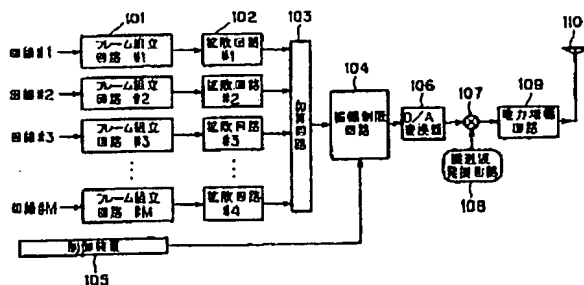
【0020】

【発明の効果】本発明は、上記実施例から明らかなように、同一搬送波に複数のチャネルが符号分割多重された信号のダイナミックレンジよりも小さなダイナミックレンジの送信電力増幅器を用い、送信電力増幅器の前段に、送信電力増幅器のダイナミックレンジの不足の影響が最小になるような振幅制限レベルに設定した振幅制限回路を設けたので、基地局送信電力増幅器の所要ダイナミックレンジを小さく設定することが可能になり、誤り率劣化等を起こすことなく消費電力とコストの低減を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるスペクトル拡散方式携帯電話基地局装置の構成を示すブロック図

【図1】



号Iin401、Qin402のすべての組み合わせに対応する出力Iout403の値を予め計算して格納しておく。ROM-Q406には、発生しうる入力信号Iin401、Qin402のすべての組み合わせに対応する出力Qout404の値を予め計算して格納しておく。そしてこれらの出力値を、図3の制御装置305からの回線数情報によって切り替えて出力する。

【0018】入力信号Iin401、Qin402に対応する出力Iout403、Qout404の値の計算方法を以下に示す。

【図2】本発明の第1の実施例における振幅制限回路の構成を示すブロック図

【図3】本発明の第2の実施例におけるスペクトル拡散方式携帯電話基地局装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の第2の実施例における振幅制限回路の構成を示すブロック図

【図5】従来のスペクトル拡散方式携帯電話基地局装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

101、301 フレーム組立回路

102、302 拡散回路

103、303 加算回路

104、304 振幅制御回路

105、305 制御装置

106、306 D/A変換器

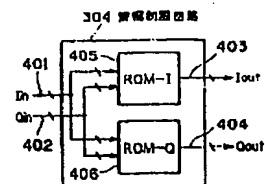
107、307 ミキサ

108、308 搬送波発振回路

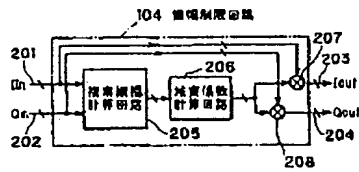
109、309 電力増幅回路

110、310 送信アンテナ

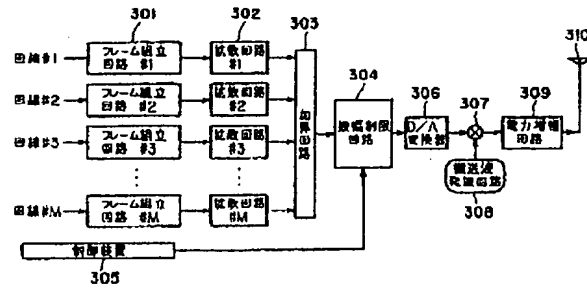
【図4】



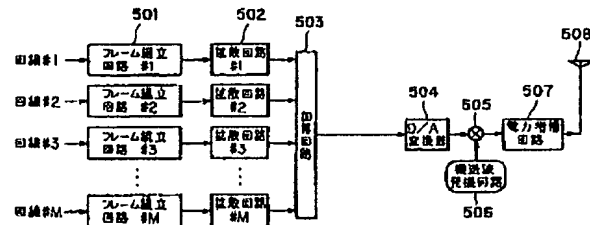
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号  
9297-5K

F I

H 0 4 L 27/22

技術表示箇所

Z

(72)発明者 高 草 木 恵 二

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 東 明 洋

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内